

# 자원순환형 농업파크 디자인 설계 방안



정 종 효  
 ㈜마을디자인/농장디자인 센터장  
 jeijeiy@naver.com



박 영 선  
 ㈜마을디자인/대표  
 happynep@nate.com

## 1. 머리말

새만금 지구 토지 이용계획과 기반시설을 구체화한 새만금 종합개발계획(Masterplan)을 발표하였다. 그 중에 새만금 농업용지는 국제 경쟁력을 갖춘 미래농업의 모델로 비상할 계획으로 '친환경·고품질 농산업 기반', '수출농업 전진기지' 과 '녹색성장·농촌 생태관광 인프라 구축'을 목표로 하고 있으나, 실천적인 세부계획이 미진한 상태이다. 새만금 농업용지 토지 이용계획에 따르면 저탄소녹색성장시범단지(50ha)는 농업생산 활동과 에너지 공급을 자족할 수 있는 자원순환 시스템을 도입하고, 에너지 자립형 녹색마을 개념의 주택단지 등을 조성할 계획을 가지고 있다. 그런 일련의 과정에서 저탄소녹색성장 시범단지를 자원순환형 첨단농업파크로 조성하기 기본계획을 수립하는 것이 필요하였다.

이와 같은 연구의 목적을 가지고 저탄소녹색성장 시범단지를 대상지로 바이오매스와 에너지순환 모델을 포

함한 자원순환형 농업파크의 기본설계 방안을 제안하고자 한다.

## 2. 자원순환형 농업파크 기본설계 계획안의 기본 개념

저탄소녹색성장시범단지의 자원순환농업파크는 에너지자립, 자원순환, 친환경을 중심개념으로 시범단지의 개발과 운영계획을 수립하였다. 그리고 자원순환형 농업파크의 기본설계 계획을 수립시 첫째, 고부가가치의 첨단농업으로 조성하고자 하는 새만금 농업용지에 향후 확대 적용이 가능하도록 시범단지의 기본설계를 수립하였다.

둘째, 시범단지의 지속가능한 농업개발 (ESSD, Environmentally Sound and Sustainable Development)을 목표로 세부적으로 경제적, 사회적, 생태적, 문화적 측면에서 ESSD 계획을 수립하였다. 경

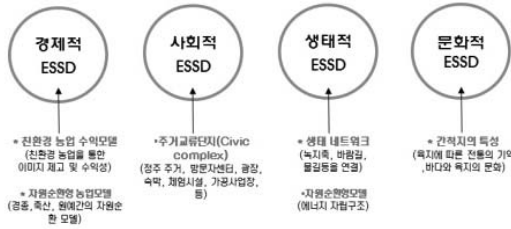


그림 1. 시범단지의 경제적, 사회적, 생태적, 문화적 측면의 ESSD

경제적 ESSD는 친환경 농업을 통한 농업비즈니스 모델과 자원순환과 에너지 순환을 통한 생산원가의 절감요소를 반영하였다. 사회적 ESSD는 주거교류단지(Civic Complex)를 통해 정주·정주환경을 조성하고 기존 마을과 새만금 농촌도시가 이어주는 가교 역할과 도농교류가 이루어지는 거점의 요소가 되도록 하였다. 또한 생태적 ESSD와 문화적 ESSD는 시범단지가 녹지와 물길 등을 연결하는 생태네트워크가 이루어지고, 에너지와 자원이 순환되는 안정화된 생태계를 조성하는 것이다. 또한 새만금이 간척지로서 가지는 문화적 장소적 특징을 바다와 육지가 연결되는 장소적 특징을 반영하였다 셋째, 시범단지의 단계적 개발 계획에 따라 농업생산

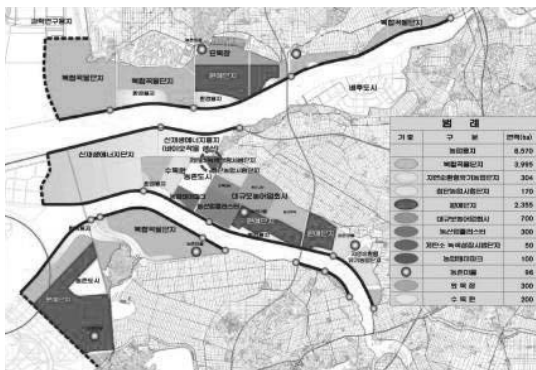


그림 2. 새만금 농업용지 토지이용계획도 및 시범단지 위치도(붉은색 원)

및 생활 기반 시설 조성을 통한 1단계의 자원순환 단계를 거쳐, 정주기반과 인구 유입을 통한 주거 생활을 포함한 2단계 발전단계를 거쳐 3단계 확장단계로 이어지는 단계적 진화가 가능한 형태로 계획을 수립하였다.

### 3. 새만금 저탄소녹색성장시범단지의 지리적 현황

저탄소녹색성장시범단지는 새만금 농업용지(8,570ha)중 50ha로 전체 농업면적대비 0.6%로 적은 부지면적을 차지하고 있다. 대상지는 봉화산(83.2m) 끝자락에 이어진 곳으로 기존 마을(김제시 진봉면 심포리 거전마을)과 인접해 있다. 새만금 농업용지 토지이용계획에 따르면 시범단지 주변으로 수목원, 농촌도시, 첨단농업시험단지, 대규모농어업회사의 사업부지등이 계획되어 있다. 2014년 현재 작물의 경작이 가능한 평지이다.

시범단지는 호남정맥의 완주군 오봉산 부근에서 분지한 지맥이 모악산-삼천산-대울저수지-백산저수지-능계저수지 인접지역을 지나 김제 광활면과 심포항에 이르는 거의 구분이 힘든 수형(水形)의 노령화지맥에 이어져 있다.



그림 3. 대동여지도상의 시범단지(붉은색 원)



## 5. 자원순환형 농업파크의 사업모델별 기본 계획 설계 방안

자원순환 농업파크는 친환경농업을 기반으로 수익성과 자원순환 모델을 적용하여 '양돈중심 자원순환 농업파크'와 '시설채소 중심 자원순환 농업파크'로 구분하여 기본 계획 설계안을 마련하였다.

### 5.1 양돈중심 자원순환 농업파크의 기본계획 설계안

양돈중심 자원순환 농업파크는 우량종돈을 사육하는 양돈을 중심으로 자원순환 농업파크를 설계하였다. 돼지 2,000두를 사육하는 조건으로 양돈집단지 시설이 되지 않도록 하는 것이 중요하며 양돈에서 나온 축산분뇨를 비료생산업등록을 한 액비생산시설을 갖춘 자원화 시설로 액비와 퇴비를 생산하여 초지 및 경관작물재배에 활용한다. 또한 작물 맞춤형액비를 제조하여 온실에서 열매채소 등 고부가가치 시설채소 재배에 활용하며, 바이오가스플랜트를 통해 에너지와 전기를 생산하여 온실과 축산시설이용하고 여분의 전기는 한전으로 판매를 한다. 자원화 시설은 축산 분뇨량의 30%내에서 주변지역과 새만금농업지역내에서 배출되는 음식물쓰레기를 처리하도록 시설규모를 산정하였다. 전체 50ha부지 면적 중 초지와 경관농업지(28ha 사료포 및 경종농업지)가 56%를 차지함으로써 축산과 경종농업을 중심으로 자원순환이 이루어진다. 이 계획안에서는 양돈축사에서 자원화시설부분에서 악취가 발생하지 않도록 친환경 위생관리와 악취포집장치와 설비를 강화하고 축사에서 자원화시설까지 축산분뇨가 관로를 따라 이동하도록 시설을 설계한다. 시설하우스 경작지는 단계적으로 확대가 가능하며 최대 5ha까지 확장할 수 있도록 하였다. 주거

표 1. 양돈중심 자원순환 농업파크의 주요시설과 규모

도입시설	규모	비고
축사 및 부속시설	2,800 m <sup>2</sup>	돼지 2,000두
액비 살포용 조사료포	280,000 m <sup>2</sup>	초지 및 경관농업지 (조사료 및 경종농업지)
플랜트/자원화 시설	500 m <sup>2</sup>	퇴비자원화 시설, 바이오가스 발전 플랜트
온실	4,000 m <sup>2</sup>	유리온실
시설하우스	49,900m <sup>2</sup>	시설하우스 경작지는 단계적 확장
Civic complex	25,000 m <sup>2</sup>	주거·정주시설, 방문자센터, 숙박, 체험시설 등
도로	60,000 m <sup>2</sup>	주간선도로, 부간선 도로
녹지공간	70,800 m <sup>2</sup>	
수변공간(생태연못)	7,000 m <sup>2</sup>	
합 계	500,000m <sup>2</sup>	



그림 6. 양돈중심 자원순환 농업파크 기본 계획도

교류단지(Civic Complex)는 방문자센터, 체험시설, 숙박 시설과 주민의 주거와 정주시설이 계획되었고, 축산물의 소규모 가공사업장을 계획에 반영하였다.



### 5.2 시설채소중심 자원순환 농업파크의 기본계획 설계안

시설채소중심 자원순환 농업파크는 친환경 유기농 채소(잎채소류, 열매채소류) 생산을 위한 첨단 비닐하우스형 시설원예와 노지 채소재배로 기본설계를 하였다. 첨단 비닐하우스형 시설은 유리온실에 비해 시설비용이 저렴하며 시장여건과 생산여건에 따라 시설규모의 조절이 가능하도록 설계하였다. 또한 채소류의 선별·가공·물류를 위해 HACCP기준으로 가공물류센터를 반영하였다. 친환경 유기농채소를 생산하기 위한 친환경 축산(비육우, 한우)을 목표로 한우 200두 사육규모의 축사와 부속시설을 계획에 반영하였다. 비육우사육을 위한 방목지, 초지, 사료포 등을 배치하였고 비육우 분뇨를 퇴비 자원화하여 친환경 유기농 시설채소 생산에 활용하는 유기농 자원순환 농업을 기반으로 계획을 수립하였다.

### 5.3 통합형 자원순환 농업파크의 기본계획 설계안

통합형 자원순환 농업파크는 축산과 친환경 채소생산을 통한 자원순환 구조와 에너지 순환형 자원순환 모델이다. 앞서 제시된 양돈중심에 자원순환 농업파크에 친환경 채소 생산기반과 채소류의 선별·가공·물류 기능의 가공물류센터를 시설계획에 반영하였다. 유리온실과 첨단 비닐 하우스형 시설원에 단지가 같이 조성되는 것으로 하우스형 시설원예단지는 초기 노지채소재배와 병행하면서 시설하우스의 면적을 최대 188,900㎡까지 점진적으로 확장이 가능하도록 계획하였다. 돼지는 2,000두를 최대 사육 조건으로 시설계획을 하였다.

본 통합형 모델에서는 양돈에서 배출되는 축산분뇨의 자원화시설을 통한 채소 작물에 맞춤형 액비를 생산하

표 2. 시설채소중심 자원순환 농업파크의 주요시설과 규모

도입시설	규 모	비 고
축사 및 부속시설	2,400 m <sup>2</sup>	한우 200두
시설하우스 및 노지원예재배지	242,000 m <sup>2</sup>	노지재배, 시설하우스
조사료포	87,800 m <sup>2</sup>	초지 및 경관농업지 (조사료포 및 경종농업지)
물류가공시설	5,000 m <sup>2</sup>	시설채소 물류가공 시설 지역
Civic complex	25,000 m <sup>2</sup>	방문자센터, 숙박, 체험시설 등
도로	60,000 m <sup>2</sup>	주간선도로, 부간선 도로
수변공간(생태연못)	7,000 m <sup>2</sup>	
녹 지	70,800 m <sup>2</sup>	
합 계	500,000 m <sup>2</sup>	

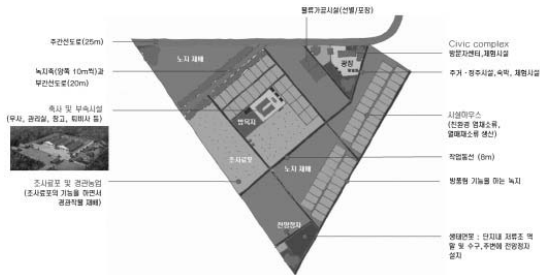


그림 7. 시설채소중심 자원순환 농업파크 기본 계획도

는 액비고도화 시설이 자원화 시설부지에 추가되어야 한다. 이를 통해 생산된 맞춤형 액비는 시설하우스에서 친환경채소생산 품목에 사용되며 연중 바이오메스의 자원순환이 이뤄지도록 하였다.

양돈중심 자원순환농업파크와 마찬가지로 양돈축사와 자원화시설의 악취를 막기 위한 위생적인 축사와 악취포집장치, 자원화시설까지의 축산분뇨가 밀폐관로를

표 3. 통합형 자원순환 농업파크의 주요시설과 규모

도입시설	규모	비고
축사 및 부속시설	2,800m <sup>2</sup>	돼지 2,000두
액비 살포용 조사료포	136,000m <sup>2</sup>	초지 및 경관농업지 (조사료 및 경종농업지)
플랜트/자원화 시설	500m <sup>2</sup>	퇴비자원화 시설, 바이오가스 발전 플랜트
온실	4,000m <sup>2</sup>	유리온실
물류가공시설	5,000m <sup>2</sup>	
시설하우스 및 노지원예재비지	188,900m <sup>2</sup>	노지재비, 시설하우스 (시설하우스 경작지는 단계적 확장)
Civic complex	25,000m <sup>2</sup>	주거·정주시설, 방문자센터, 숙박, 체험시설 등
도로	60,000m <sup>2</sup>	주간선도로, 부간선도로
녹지공간	70,800m <sup>2</sup>	
수변공간(생태연못)	7,000m <sup>2</sup>	
합계	500,000m <sup>2</sup>	

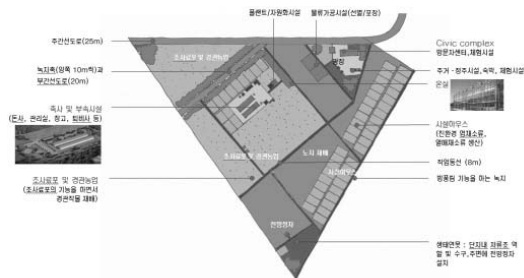


그림 8. 통합형 자원순환 농업파크 기본 계획도

통해 이동하는 시설 등을 설계에 반영하였다. 양돈중심형 자원순환 농업파크에서는 자원화 시설에 주변에서 배출되는 음식쓰레기를 일정량 처리하도록 하였지만, 통합형 자원순환모델에서는 음식물쓰레기의 투입은 제외하였다. 그 이유는 통합형에서는 친환경 채소생산을

위해 투입되는 바이오메스의 근원이 중요하기 때문에 본 농업파크내에서 통제가 가능한 바이오메스와 분뇨를 이용한 액비·퇴비 생산이 되어야 하기 때문이다.

채소류의 선별·가공·물류를 위해 HACCP기준으로 가공물류센터를 반영하였다. 주거교류단지는 방문자센터, 체험시설, 숙박시설, 주민의 주거와 정주시설 등을 계획에 반영하였다.

앞서 양돈중심형과 시설채소중심형의 농업비즈니스 모델을 강화한 것으로 볼 수 있다.

## 6. 맺음말

저탄소녹색성장시범단지(50ha)는 새만금농업용지내 주요 단지와 연계하면서 지속가능한 농업개발(ESSD)모델로 친환경농업을 기반으로 한 자원순환형 농업파크 사업모델을 제안하였다. 세부 기본계획안은 '양돈중심 자원순환 농업파크', '시설채소중심 자원순환 농업파크'와 '통합형 자원순환 농업파크'로 3가지 계획안을 수립하였다. 이는 축산, 원예 그리고 경종농업의 자원순환을 고려하여 기본계획을 수립한 것이다. 새만금 농업용지이용 계획에 따라 시범단지에 축산시설에 대한 제약이 많은 경우는 '시설채소중심 자원순환 농업파크' 계획안이 적합하고, 축산시설에 대한 제약이 적을 경우는 '양돈중심 자원순환 농업파크' 계획안을 통한 사업모델이 적합할 것이다. 그러나 바이오메스와 에너지 순환 측면과 농업경제성 측면에서는 '통합형 자원순환 농업파크'가 적합하다. 축산이 자원순환의 고리에서 중요한 역할을 하기 때문에 자원순환이 이루어지는 최대 총량을 규제하여 운영한다면 축산시설로 인한 친환경 첨단 농업지역에 대한 이미지실추, 오염원 인식, 악취, 그리

고 경관훼손 등을 보완할 수 있을 것이다.

새만금 농업용지는 국제경쟁력을 갖춘 미래농업의 비전을 가지고 있고, 그 중 저탄소녹색성장시범단지는 연계 농업 간에 에너지와 자원의 순환모델을 구축하여 친환경·고품질의 농산물의 생산하는 것을 목적으로 기본계획안을 수립하였다.

이번 시범단지의 자원순환형 농업파크 기본 설계안을 새만금 농업용지이용계획에 반영하고, 주요시설물의 세부시설계획을 수립하여 새만금 농업용지의 미래농업 실현하는 전초기지로 발전하기를 기대한다.

## 참고문헌

1. 한국농어촌공사, 새만금종합개발계획( Masterplan)
2. 농림수산식품부, 2008년, 친환경축산 표준모델
3. 농림수산식품부, 2008년, 가축분뇨 자원화시설 표준설계도
4. 농림수산식품부, 2009년, 바이오매스타운(가칭)도입 방안 연구
5. 류근모, 2014년, 상추CEO, 지식공간